

201565450

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
FriedrichshafenAkte 8729 S  
2003-07-11

1 IAP20 REC'D 20 JAN 2006

Kupplungsanordnung in einem Automatgetriebe mit  
bauraumsparender Kühlmittelversorgung

5 Die Erfindung betrifft eine Kupplungsanordnung in einem Automatgetriebe mit bauraumsparender Kühlmittelversorgung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

10 Für die Anordnung von Kupplungen und deren Betätigungs vorrichtungen in Automatgetrieben gibt es vielfältige bekannte Beispiele. So zeigt die US 6,120,410 eine Kupplungsanordnung in einem Automatgetriebe, bei der ein im Querschnitt etwa topfförmig ausgebildetes Bauteil als Außenlamellenträger ausgebildet ist. Radial innerhalb dieses Außenlamellenträgers sind die Innen- und Außenlamellen von zwei axial nebeneinander und auf gleicher radialer Höhe angeordneten Lamellenkupplungen, Kolben-Zylinder-Anordnungen mit jeweils einem Betätigungs kolben für die Betätigung der beiden Kupplungen sowie Druckausgleichsräume für einen dynamischen Druckausgleich hinsichtlich der Betätigungs kraft der Betätigungs kolben ausgebildet.

15

20 Zudem ist es aus dieser Druckschrift bekannt, einen Druckausgleichsraum unter Nutzung eines Kupplungskolbens und einer sogenannten Stauscheibe zu bilden, sowie zwischen der Stauscheibe und dem Kolben eine Rückstellfeder anzurichten. Eine Schmiermittelzufuhr zu dem Druckausgleichsraum erfolgt über eine Schmiermittelbohrung des Außenlamellenträgers.

30

Darüber hinaus ist aus der nicht vorveröffentlichten DE 102 48 172 der Anmelderin ein Automatgetriebe mit einer Lamellenkupplung bekannt, die eine innerhalb eines

BEST AVAILABLE COPY

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

2

Lamellenträgers angeordnete Servoeinrichtung in Form einer Kolben-Zylinder-Anordnung mit dynamischem Druckausgleich zur Betätigung einer Kupplung aufweist. Außerdem gehört zu diesem Automatgetriebe ein Planetenradsatz mit einem Planetenträger.

5

Die Servoreinrichtung dieses Getriebes besteht aus einem Kolben, der zusammen mit einer entsprechend ausgebildeten Wand des Lamellenträgers einen Druckraum bildet. Eine Druckbeaufschlagung dieses Druckraumes über eine Druckmittelführbohrung im Lamellenträger bewirkt nach Überwindung der Rückstellkraft einer Rückstellfeder eine axiale Verschiebung des Kolbens gegen die Lamellen.

10

Auf der dem Druckraum gegenüber liegenden Seite des Kolbens ist ein Druckausgleichsraum angeordnet, über den ein infolge der Kupplungsrotation auftretender dynamischer Druck auf die Kupplung zumindest annährend ausgeglichen wird. Hierzu wird der Druckausgleichsraum mit einem Schmiermittel gefüllt, welches über eine in einer Nabe des Lamellenträgers angeordnete Schmiermittelbohrung zugeführt wird. Dabei wird bei diesem bekannten Getriebe der radial unterhalb der Kupplungslamellen angeordnete Druckausgleichsraum durch eine profilierte Distanzscheibe als axial feststehende Stauscheibe sowie durch einen topfförmigen Abschnitt des axial verschiebbaren Betätigungs Kolbens gebildet.

20

25

30

Die Schmiermittelversorgung der Planetenräder sowie zur Versorgung des Druckausgleichraumes erfolgt zudem über eine gemeinsame Schmiermittelzuführung, die im Bereich des Innendurchmessers der profilierten Distanzscheibe angeordnet ist und von der bereits erwähnten Schmiermittelzuführ-

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

3

bohrung gespeist wird. Dabei erfolgt am radial innerer Schmiermitteleingang in die Druckausgleichskammer eine Aufteilung des Schmiermittelsstroms aus der Schmiermittelversorgungsbohrung in zwei Teilströme, von denen ein Teilstrom in die Druckausgleichskammer und ein zweiter Teilstrom in eine Schmiermittelkammer nahe den Planetenrädern geleitet wird.

5 Zur Erzielung einer möglichst kurzen Baulänge der Kupplungsanordnung ist bei diesem Getriebe vorgesehen, dass die profilierte Distanzscheibe über ihrem Umfang verteilte axial geprägte Wellungen radialer Richtung aufweist, deren durch die axiale Prägung gebildeten Nuten entweder mit einer Schmiermittelkammer zur Schmierung der Planetenräder 10 oder mit dem Druckausgleichraum für den Kupplungsbetätigungs Kolben in Verbindung stehen.

15 Vor diesem Hintergrund ist es die Aufgabe der Erfindung, eine Kupplungsanordnung für ein Automatgetriebe vorzustellen, die sehr bauraumsparend sowohl die Versorgung von wenigstens einem Druckausgleichsraum und von wenigstens einer Lamellenkupplung mit einem Schmier- beziehungsweise Kühlmittel ermöglicht.

20 25 Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen des Hauptanspruchs, während vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung den Unteransprüchen entnehmbar sind.

30 Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass eine Aufteilung des Schmier- und/oder Kühlmittelstroms gemäß der DE 102 48 172 nicht notwenig ist, sondern dass sich die zumindest eine Kupplung auch aus der Druckausgleichskammer

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

4

für den zumindest einen Kupplungsbetätigungs Kolben mit dem Schmier- und/oder Kühlmittel speisen lässt.

Die Erfindung geht daher von einer Kupplungsanordnung für ein Automatgetriebe mit zwei axial benachbarten Lamellenkupplungen B, E aus, denen jeweils eine Kolben-Zylinder-Anordnung zur axialen Kupplungsbetätigung, jeweils ein Druckausgleichsraum für einen dynamischen Kupplungsbetätigungsdruckausgleich sowie jeweils Mittel zur Schmier- beziehungsweise Kühlmediumversorgung zugeordnet sind. Bei diesem Getriebe ist nun erfindungsgemäß vorgesehen, dass Lamellenpakete der beiden Kupplungen B, E radial übereinander angeordnet sind, dass die Kolben-Zylinder-Anordnungen zur Betätigung der beiden Kupplungen B, E zumindest weitgehend axial nebeneinander angeordnet sind, dass der Druckausgleichsraum für die radial äußere Kupplung B axial an den Druckraum für die Betätigung des Kolbens der radial inneren Kupplung E angrenzt, und dass der Schmier- beziehungsweise Kühlmediumstrom für die radial äußere Kupplung B direkt aus dem Druckausgleichsraum für die Betätigung der äußeren Kupplung B abgreifbar ist.

In einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass zwischen dem Druckraum zur Betätigung des Kolbens der radial inneren Kupplung E und dem Druckausgleichsraum für den Kolben der radial äußeren Kupplung B ein Lamellenträger angeordnet ist, an dem die Innenlamellen der äußeren Kupplung B sowie die Außenlamellen der inneren Kupplung E gemeinsam drehfest und axial verschieblich befestigt sind.

30

In diesem Zusammenhang ist es vorteilhaft, wenn dieser gemeinsame Lamellenträger an seinem radial inneren

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

5

Abschnitt mit einer Nabe verbunden ist, die auf einer Getriebewelle angeordnet ist.

5 Außerdem wird es bevorzugt, wenn auf der Nabe ein Betätigungszyylinder angeordnet ist, in dessen topfartigen Öffnung unter Bildung eines Druckraumes ein radial innerer Abschnitt des Kolbens zur Betätigung der äußeren Kupplung B axial verschiebbar geführt ist.

10 Der Betätigungszyylinder kann in einer anderer Ausgestaltung der Erfindung aber auch zweiteilig ausgebildet sein, wobei dessen radial innere Wand durch die Außenseite der Nabe sowie dessen axiale Rückwand und radial äußere Wand durch ein auf der Nabe aufgestecktes und mittels eines Sicherungsringes axial gesicherten Bauteils realisiert ist.

15 Zur Reduzierung des Montageaufwandes kann zudem vorgesehen sein, dass an der Innenseite des axial ausgerichteten Abschnitts des genannten Druckzylinders ein Dichteelement 20 anvulkanisiert ist.

25 Zur Minimierung der axialen Baulänge des Automat-  
getriebes wird erfindungsgemäß zudem vorgeschlagen, dass die axial von dem Druckraum der Kolben-Zylinder-Anordnung für die radial äußere Kupplung B wegweisenden Seite und der radial innere Abschnitt des gemeinsamen Lamellenträgers den Druckausgleichsraum für den Betätigungs Kolben für die radial äußere Kupplung B bilden.

30 Um eine Rückstellbewegung des Betätigungs Kolbens für die äußere Kupplung B bei nachlassendem Betätigungsdruck zu gewährleisten, wird zudem vorgeschlagen, dass in dem vorgenannten Betätigungs Kolben zugeordneten Druckausgleichsraum

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

6

ein Rückstelllement angeordnet ist, das sich mit seinem einen Ende an diesem Betätigungs Kolben und mit seinem anderen Ende an einem radial inneren Abschnitt des gemeinsamen Lamellenträgers direkt oder indirekt abstützt.

5

Um nun sehr bauraumsparend das Kühl- beziehungsweise Schmiermittel aus dem Druckausgleichsraum für den Betätigungs Kolben der radial äußeren Kupplung B zur letzteren transportieren zu können, ist in einer weiteren, sehr wichtigen Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass in diesem Druckausgleichsraum ein im wesentlichen radial ausgerichtetes Staublech an dem axial inneren Abschnitt des gemeinsamen Lamellenträgers derartig befestigt ist, dass zwischen diesen beiden Bauteilen ein Kühl- beziehungsweise Schmiermittelführungsraum gebildet ist, der zu der äußeren Kupplung B führt.

Vorzugsweise ist dazu das Staublech so ausgebildet, dass dieses in einem radial inneren Abschnitt eine Durchtrittsöffnung aufweist, durch die Kühl- beziehungsweise Schmiermittel aus dem Druckausgleichsraum für die äußere Kupplung B in den Kühl- beziehungsweise Schmiermittelführungsraum eintreten kann.

25 Zur Weiterleitung des Kühl- beziehungsweise Schmiermittels wird bevorzugt, dass im Bereich eines radial äußeren Abschnitts des Staubleches in dem gemeinsamen Lamellenträger eine radiale Öffnung ausgebildet ist, durch die das die Kühl- beziehungsweise Schmiermittel aus dem Kühl- beziehungsweise Schmiermittelführungsraum hindurchtreten kann.

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

7

Radial oberhalb der Öffnung in dem gemeinsamen Lamellenträger zwischen diesem Lamellenträger und einem radial äußeren Abschnitt des Betätigungs Kolbens für die radial innere Kupplung E ist in Weiterbildung der Erfindung ein Strömungskanal für den Kühl- beziehungsweise Schmiermittelstrom ausgebildet, der letztlich zu dem gemeinsamen Lamellenträger für beide Kupplungen E, B führt.

Um den Kühl- beziehungsweise Schmiermittelstrom von der Innenseite des gemeinsamen Lamellenträgers zu den Kupp lungslamellen leiten zu können, kann zudem vorgesehen sein, dass in einem achsparallel ausgerichteten Abschnitt des gemeinsamen Lamellenträgers radial ausgerichtete Öffnungen ausgebildet sind, durch die der Kühl- beziehungsweise Schmiermittelstrom direkt zu den Lamellen der äußeren Kupp lung B geleitet wird.

Ein weiterer positiver Aspekt der Erfindung betrifft die axiale Anordnung der Kolben in bezug auf den gemeinsamen Lamellenträger. So ist bevorzugt vorgesehen, dass im radialen Bereich der inneren Kupplung E die beiden Betätigungs Kolben axial unmittelbar rechts- und linksseitig neben dem gemeinsamen Lamellenträger angeordnet sind.

Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn das Staublech an seinem radial inneren Abschnitt von dem im Druckaus gleichraum angeordneten Rückstellelement gegen den radial inneren Abschnitt des gemeinsamen Lamellenträgers gedrückt wird, so dass der axiale Pressitz dieses Staubleches am gemeinsamen Lamellenträger gewährleistet oder doch zumindest unterstützt wird.

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

8

5 Zudem wird es unter anderem aus Montagegründen bevorzugt, wenn das Staublech an seinem radial äußeren Abschnitt auf der Innenseite eines horizontal ausgerichteten Abschnitts des gemeinsamen Lamellenträgers radial wirksam festgeklemmt ist.

10 Außerdem kann das Staublech an der Innenseite seines radial äußeren Abschnitts ein Dichtmittel tragen, das den Druckausgleichsraum gegen den Betätigungs Kolben zur Betätigung der äußeren Kupplung B druckmitteldicht abdichtet. Beispielsweise ist dieses Dichtmittel an dem Staublech an-vulkanisiert, kann aber auch als ein separates Bauelement ausgeführt sein.

15 Hinsichtlich des Druckraums der Kolben-Zylinder-Anordnung zur Betätigung der radial inneren Kupplung E wird in Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung vorgeschlagen, dass dieser im wesentlichen durch die von dem Druckausgleichsraum für den Betätigungs Kolben der äußeren Kupplung B wegweisenden Wand des inneren Abschnittes des gemeinsamen Lamellenträgers und durch einen radial inneren Abschnitt Betätigungs Kolbens für die radial innere Kupplung E gebildet ist.

25 Zudem wird zur Realisierung eines dynamischen Druckausgleichs für den Betätigungs Kolben für die radial innere Kupplung vorzugsweise vorzusehen sein, dass auf der von dem genannten Druckraum wegweisenden Seite des Betätigungs Kolbens für die innere Kupplung E ein Druckausgleichsraum ausgebildet ist, der axial von einer auf der Nabe befestigten Stauscheibe sowie radial von der Nabe sowie dem linksseitigen und dem gemeinsamen Lamellenträger wegweisenden „t“-Schenkel des erwähnten Kolbens begrenzt ist.

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

9

Des weiteren ist zur Ermöglichung einer Rückstellbewegung des Betätigungs Kolbens für die radial innere Kupplung E in dem Druckausgleichsraum für diesen Betätigungs Kolben ein Rückstellelement angeordnet, die sich axial einenends an der Stauscheibe und anderenends an dem Betätigungs Kolben abstützt.

Bei diesem Aufbau ist es sehr vorteilhaft, wenn die Stauscheibe den Druckausgleichsraum gegen den linksseitigen „t“-Schenkel des Kolbens über ein Dichtmittel abdichtet.

Sinnvoll ist es auch, wenn der Kolben für die Betätigung der inneren Kupplung E mit dessen rechtsseitigen „t“-Schenkel axial auf einem im wesentlichen horizontal ausgerichteten Abschnitt des gemeinsamen Lamellenträgers geführt ist.

Hinsichtlich der Befestigung der Stauscheibe sowie des topfartigen Gehäuses der Kolben-Zylinder-Anordnung für die radial äußere Kupplung B kann zudem vorgesehen sein, dass diese Bauteile mittels Spreng- oder anderen Sicherungsringen axial auf der Nabe gehalten sind.

Die Nabe selbst ist auf einem axialen Fortsatz des Getriebegehäuses angeordnet und über ein Axiallager gegen diese abgestützt.

Die Getriebewelle, auf der die den gemeinsamen Lamellenträger tragende Nabe angeordnet ist, ist vorzugsweise als Getriebeantriebswelle ausgebildet.

In einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung ist vorgesehen, dass auf der von dem

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

10

Druckausgleichsraum für den Betätigungs Kolben der inneren Kupplung E abgewandten Seite der Stauscheibe ein Innenlamellenträger der inneren Kupplung E angeordnet und mit einer Getriebewelle verbunden ist.

5

Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn zwischen dem Innenlamellenträger der inneren Kupplung E und der Stauscheibe des Druckausgleichsraums für den Betätigungs Kolben der inneren Kupplung E ein Strömungskanal zur Aufnahme eines Schmier- und Kühlmittelstroms für die innere Kupplung E ausgebildet ist.

10

Zudem ist es aus Bauraumgründen sinnvoll, wenn auf der von dem letztgenannten Strömungskanal abgewandten Seite des Innenlamellenträgers der radial inneren Kupplung E der Außenlamellenträger der radial äußeren Kupplung B angeordnet ist.

15

Eine andere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Außenlamellenträger der radial äußeren Kupplung B auf einer Getriebewelle angeordnet ist, welche über ein Axiallager gegen diejenige Getriebewelle gesichert ist, auf der der Innenlamellenträger der inneren Kupplung E befestigt ist.

20

Außerdem ist es vorteilhaft, wenn diejenige Getriebewelle, auf der der Innenlamellenträger der inneren Kupplung E befestigt ist, mittels eines Axiallagers gegen die Nabe abgestützt ist.

25

Eine die bauraumsparende Kupplungsanordnung nur am Rande betreffende, aber doch sehr vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist darin zu sehen, dass der

30

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

11

Betätigungs Kolben der äußeren Kupplung B an seinem radial äußersten Ende als Drehzahlgeber für einen Drehzahlsensor ausgebildet ist, welcher durch das Getriebegehäuse in die räumliche Nähe dieses Drehzahlgebers geführt ist.

5

Außerdem definiert die radiale Anordnung der Ablauföffnung in dem Staublech den maximalen Flüssigkeitsspiegel, den das Schmier- oder Kühlmittel in dem Druckausgleichsraum für den Betätigungs Kolben der äußeren Kupplung B einnimmt.

10

Des weiteren erfolgt die Versorgung des Druckausgleichsraumes für den Kolben der äußeren Kupplung B sowie die Versorgung dieser Kupplung mit Kühl- und Schmiermittel zumindest abschnittsweise über eine Bohrung in der Nabe.

15

Der Druckausgleichsraum für den Betätigungs Kolben der radial innen angeordneten Kupplung wird dagegen mit Kühlbeziehungsweise Schmiermittel über eine Bohrung in der Nabe versorgt, die ihrerseits mit einer Bohrung in einer der 20 Getriebewellen in Strömungsverbindung steht.

Schließlich erfolgt die Versorgung des Druckraumes für die Kolben-Zylinder-Anordnung zur Betätigung der äußeren Kupplung B mit einem Betätigungsdruckmittel über eine Bohrung in der Nabe, die ihrerseits mit einer Bohrung oder Umfangsnut in dem Fortsatz des Getriebegehäuses strömungstechnisch verbunden ist.

Letztlich sei darauf hingewiesen, dass auch die Befüllung des Druckraumes des Betätigungszyinders für die radial innere Kupplung E über eine Bohrung in der Nabe geschieht, die über eine gesonderte Bohrung oder Ringnut in

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

12

dem Fortsatz des Getriebegehäuses in Strömungsverbindung steht.

5 Zur Verdeutlichung der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung sowie vorteilhafter Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung ist der Beschreibung eine Zeichnung beigefügt. Diese zeigt einen Querschnitt durch ein Automat-  
getriebe im Bereich von zwei Lamellenkupplungen E und B,  
die sowohl radial als auch axial unmittelbar benachbart  
10 zueinander in einem Getriebegehäuse 2 angeordnet sind.

Das Grundkonzept dieser Kupplungsnordung sieht vor,  
dass die Kupplung E radial innerhalb eines Kupplungsraumes  
angeordnet ist, der durch einen Lamellenträger der Kupplung B gebildet wird. Dieser Lamellenträger ist mit 9 bezeichnet und als gemeinsamer Lamellenträger für beide Kupplungen B, E ausgebildet, an dem die Innenlamellen 22 eines Lamellenpaketes der radial äußeren Kupplung B und die Außenlamellen 24 eines Lamellenpaketes der radial inneren Kupplung E axial verschiebbar und drehfest angeordnet sind.  
15 Das Lamellenpaket der (inneren) Kupplung E ist also auf einem kleineren Durchmesser angeordnet als das Lamellenpaket der (äußeren) Kupplung B, vorzugsweise räumlich gesehen radial unter dem Lamellenpaket der (äußeren) Kupplung B.  
20 Vorzugsweise ist das ist der gemeinsame Lamellenträger 9 im Bereich der getriebegehäusenahen Seite der Kupplungen E, B eingebaut.  
25

Des weiteren ist vorgesehen, dass der Außenlamellenträger 38 der äußeren Kupplung B sowie der Innenlamellenträger 37 der inneren Kupplung E auf der getriebegehäusefernen Seite der Kupplungen E, B angeordnet sind und mit

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

13

Getriebewellen 39 beziehungsweise 40 drehfest verbunden sind.

An dem gemeinsamen Lamellenträger 9 sind für die Lamellen der beiden Kupplungen B, E als Widerlager gegen eine von Kupplungsbetätigungs vorrichtungen auf die Lamellen ausgeübten Betätigungs kräften dienende sogenannte Endlamellen 13, 15 axial unverschiebbar befestigt. Deren Unverschiebbarkeit ist durch einen Spreng ring 16 sichergestellt, der in eine Rast nut auf dem gemeinsamen Lamellenträger eingespannt ist.

Auf der dem Spreng ring 16 axial gegenüberliegenden Seite der Kupplungslamellen ist an jeder der beiden Kupplungen B, E auf dem gemeinsamen Lamellenträger 9 ein Andruck ring 32, 33 axial verschiebbar angeordnet, gegen die mittels der genannten Kupplungsbetätigungs vorrichtungen zum Schließen der Kupplungen eine Betätigungs kraft ausübbbar ist. Die Schließkraft wirkt bei beiden Kupplungen E, B in die gleiche Richtung 35. Die Andruckringe 32, 33 können beispielsweise jeweils als Wellfeder ausgeführt sein.

Die beiden angesprochenen Kupplungsbetätigungs vorrichtungen sind als in das Getriebe integrierte Kolben Zylinder Anordnungen ausgebildet. In dem hier dargestellten Ausführungs Beispiel ist der einen Druckraum 6 bildende Betätigungs zylinder der Betätigungs anordnung für den radial äußeren Kolben B zweiteilig ausgebildet, mit einem Zylinder 5 und einer Nabe 3. Dieser Zylinder 5 ist beispielsweise als Blech umform teil oder als Druckguss bauteil ausgeführt, in Form eines in Richtung des Lamellen paketes der Kupplung B hin geöffneten Topfes, mit einem radial und einem axial ausgerichteten Abschnitt. Dabei ist der

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

14

Zylinder 5 am Innendurchmesser seines radial ausgerichteten Abschnitts auf der Nabe 3 aufgesteckt und mittels eines Sicherungsringes 4 gegen ein axiales Verschieben in Richtung zu dem Getriebegehäuse 2 gesichert. Durch diese Bauweise bildet die radial nach außen weisende Seite der Nabe 3 den zweiten Teil des den Druckraum 6 bildenden Betätigungszyinders der Betätigungsanordnung für die radial äußere Kupplung B. Der Zylinder 5 ist dabei gegenüber der Nabe 3 druckmitteldicht abgedichtet. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist hierzu an der Innenseite des axial ausgerichteten Abschnitts des Zylinders 5 ein Dichtelement 67 anvulkanisiert. In einer anderen Ausgestaltung kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Abdichtung des Zylinders 5 gegenüber der Nabe 3 durch ein separates Dichtelement erfolgt, das in eine geeignete Nut oder Ausnehmung des Zylinders oder der Nabe 3 eingesetzt ist. Ein derartiges separates Dichtelement kann beispielsweise ein handelsüblicher O-Ring oder eine Formdichtung sein.

Die Nabe 3 ist koaxial zu den beiden Kupplungen B, E ausgerichtet und sitzt auf einem axialen Fortsatz 52 des Getriebegehäuses 2, ist verdrehbar auf diesem Fortsatz 52 gelagert und mittels eines Axiallagers 53 axial gegen diesen Fortsatz 52 abstützt. Zu beachten ist in diesem Zusammenhang noch, dass an der Nabe 3 ein sich radial nach außen erstreckender Abschnitt 54 ausgebildet ist, der Bestandteil des gemeinsamen Lamellenträgers 9 ist oder mit diesem zumindest wirkverbunden ist.

Zurückkommend auf die Betätigungs vorrichtung für die radial äußere Kupplung B ist zu beachten, dass zu dieser ein Betätigungs Kolben 10 gehört, der in dem Zylinder 5 unter Bildung des Druckraumes 6 axial verschiebbar

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

15

aufgenommen ist. Dieser Kolben 10 ist nahe dem Getriebege-  
häuse 2 zu der radial äußereren Kupplung B geführt und auf  
deren Andruckring 32 zur Anlage gebracht. Außerdem ist an  
diesem Betätigungs Kolben 10 an dessen radial äußersten  
5 Ende 65 eine Umfangsmarkierung ausgebildet, die als Dreh-  
zahlsignalgeber für einen durch das Getriebegehäuse 2  
gesteckten Drehzahlsensor 12 dient.

10 Auf der von Druckraum 6 abgewandeten Seite des Betäti-  
gungskolbens 10 ist eine Druckausgleichskammer 25 für die-  
sen Kolben 10 ausgebildet, wobei andere Wandungsteile durch  
die Nabe 3 beziehungsweise durch deren radialen  
Abschnitt 54 gebildet sind.

15 In diesem Druckausgleichsraum 2 ist eine achsparallel  
zur Betätigungsrichtung 35 ausgerichtetes Rückstell-  
element 26 angeordnet, das hier beispielhaft als Druck-  
federpaket ausgeführt ist. Selbstverständlich kann anstelle  
dieses Druckfederpaketes beispielsweise auch ein Teller-  
20 feder vorgesehen sein. Das Rückstellelement 26 ist zwischen  
dem mittleren Abschnitt 54 des gemeinsamen Lamellen-  
trägers 9 und dem Kolben 10 vorgespannt. In dem dargestell-  
ten Beispiel ist zwischen dem lamellenträgerseitigen Ende  
des Druckfederpakete (26) und dem Lamellenträger-  
25 Abschnitt 54 ein scheibenförmiger Abschnitt des Stau-  
blechs 34 eingespannt, wodurch Staublech 34 axial an den  
Lamellenträger 9 angedrückt wird. Selbstverständlich kann  
in einer anderen Ausgestaltung das Rückstellelement 26  
direkt axial an dem Lamellenträger-Abschnitt 54 anliegen,  
30 wobei dann eine geeignete andere Axialsicherung für das  
Staublech 34 vorgesehen sein muß.

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

16

Dieses Staublech 34 ist seinerseits zwischen dem radialen Abschnitt 54 der Nabe 3 und einem achsparallelen Abschnitt 47 des gemeinsamen Lamellenträgers 9 derart eingeklemmt, dass dieses im Bereich dieses Abschnittes 47 an 5 einem achsparallelen Abschnitt 50 des Betätigungs Kolbens 10 aufliegt.

Zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang, dass zwischen dem Betätigungs Kolben 10 und dem Zylinder 5 beziehungsweise 10 der Nabe 3 sowie zwischen dem Kolben 10 und dem Staublech 34 Dichtelemente 41, 46, 49 angeordnet sind, mit deren Hilfe der Druckraum 6 und der Druckausgleichsraum 25 gegeneinander sowie gegen nicht druckbeaufschlagte Getriebereiche axial verschiebbar angedichtet sind.  
15

Die Versorgung des Druckraums 6 für die Kolben-Zylinder-Anordnung 3, 5, 10 zur Betätigung der äußeren Kupplung B mit einem Betätigungsdruckmittel erfolgt über eine Bohrung 58 in der Nabe 3, die ihrerseits mit einer Bohrung oder Umfangsnut 27 in dem Fortsatz 52 des Getriebegehäuses 2 strömungstechnisch verbunden ist.  
20

Die Befüllung des Druckausgleichsraumes 25 mit einem Schmier- und/oder Kühlmittel erfolgt über eine Bohrung 57 25 in der Nabe 3, die von einer Bohrung oder Umfangsnut 29 in dem Fortsatz 52 des Getriebegehäuses 2 gespeist wird.

Hinsichtlich der Befüllung des Druckraumes 8 zur Betätigung der innen liegenden Kupplung E ist vorgesehen, dass 30 die Befüllung über eine Bohrung 66 in der Nabe 3 erfolgt, die mit einer gesonderten Bohrung oder Ringnut 28 in dem Fortsatz 52 des Getriebegehäuses 2 in Strömungsverbindung steht.

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

17

Das Staublech 34 ist nun so ausgebildet und derartig in die Druckausgleichkammer 25 eingesetzt, dass zwischen diesem und den radialen Abschnitt 54 der Nabe 3 ein Strömungskanal 59 freigehalten ist, welcher eine zu dem Druckausgleichsraum 25 führende Eintrittsöffnung 51 für das Kühl- beziehungsweise Schmiermittel sowie eine Austrittsöffnung 48 in dem horizontalen Abschnitt 47 des gemeinsamen Lamellenträgers 9 aufweist.

Der Ort der Eintrittsöffnung 51 in den Strömungskanal 59 ist in radialer Richtung an dem Staublech 34 so gewählt, dass diese mit einer vorbestimmten Überlaufhöhe 7 in dem Druckausgleichsraum 25 übereinstimmt.

Kühl- beziehungsweise Schmiermittel, welches aus dem Druckausgleichraum 25 in den Kanal 59 gelangt, wandert während des Getriebebetriebes aufgrund von Zentrifugalkräften radial nach außen, so dass dieses die Öffnung 48 im horizontalen Abschnitt 47 des gemeinsamen Lamellenträgers 9 passiert und sich gemäß der gestrichelten Linie in dem Strömungskanal 62 zwischen dem von dem für beide Kuppelungen B, E gemeinsamen Lamellenträger 9 und einem Betätigungs Kolben 17 für die innere Kupplung E radial weiter nach außen bewegt. Anschließend gelangt diese Flüssigkeit über Durchstechungen 14 in dem die Kupplungslamellen tragenden achsparallelen Abschnitt 63 des gemeinsamen Lamellenträgers 9 zwischen die Kupplungslamellen der äußeren Kupplung B.

Wie diese Darstellung verdeutlicht, wird durch die vorgeschlagene Bauweise sehr vorteilhaft und axialen Raum sparend die Versorgung der äußeren Kupplung B Kühl- beziehungsweise Schmiermittel bewerkstelligt, wobei die

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

18

Druckausgleichkammer 25 gleichsam als Vorratsraum für das Kühl- beziehungsweise Schmiermittel dienen kann.

Die Betätigungs vorrichtung für die radial innere Kupplung E wird durch eine Kolben-Zylinder-Anordnung gebildet, dessen Druckraum 8 durch einen achsparallelen Abschnitt der Nabe 3, der von dem Staublech 34 wegweisenden Seite des radialen Abschnitts 54 der Nabe 3 sowie einem Abschnitt des Betätigungs kolbens 17 dieser Betätigungs vorrichtung begrenzt wird.

Der Betätigungs kolben 17 zur Betätigung der radial inneren Kupplung E hat eine etwa „t“-förmige Querschnitts geometrie mit einem radial inneren Abschnitt, einen radial äußeren Abschnitt sowie einen von dem gemeinsamen Lamellenträger 9 wegweisenden linksseitigen „t“-Schenkel 42 und einen zu dem gemeinsamen Lamellenträger 9 weisenden rechtsseitigen „t“-Schenkel 43. Der zum gemeinsamen Lamellenträger 9 weisende „t“-Schenkel 43 wird dabei auf dem achsparallelen Abschnitt 47 des gemeinsamen Lamellenträgers 9 axial geführt.

Der Druckraum 8 ist außerdem über ein Dichtmittel 44 zwischen zu dem gemeinsamen Lamellenträger 9 und dem rechten „t“-Schenkel 43 des Betätigungs kolbens 17 sowie über ein Dichtmittel 60 am radial innersten Abschnitt des Betätigungs kolbens 17 gegen die Nabe 3 abgedichtet.

Auf der dem Druckraum 8 der Betätigungs vorrichtung für die innere Kupplung E gegenüberliegenden Seite des Betätigungs kolbens 17 ist ein Druckausgleichsraum 31 für diesen Kolben 17 ausgebildet. Er wird über eine Bohrung 61 in der Nabe 3 sowie eine hier nicht dargestellte Bohrung in der

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

19

Getriebewelle 1 mit Kühl- beziehungsweise Schmiermittel versorgt.

5 In diesem Druckausgleichsraum 31 ist zudem ein hier beispielhaft als Tellerfeder ausgeführtes Rückstell- element 18 erkennbar, das sich axial mit seiner einen Seite an dem Betätigungs Kolben 17 und mit seiner anderen Seite an einer Stauscheibe 19 abstützt. Diese Stauscheibe 19 ist auf der Nabe 3 aufgesteckt und mittels eines Sprengringes 36 axial gesichert. Zudem trägt diese Stauscheibe 19 an ihrem radialen Ende ein Dichtmittel 45, mit dessen Hilfe die Druckausgleichskammer 31 gegen den Kolben 17 abgedichtet ist.

15 Auf der von dem Druckausgleichsraum 31 abgewandten Seite des Staublechs 19 ist ein Strömungsweg 64 für einen gestrichelt dargestellten Kühl- beziehungsweise Schmiermittelstrom 20 dargestellt, der von dem Bereich der Nabe 3 radial nach außen zu der Innenseite des Innenlamellenträgers 37 für die innere Kupplung E führt. Über Durchstechungen in diesem Innenlamellenträger 37 gelangt die genannte Flüssigkeit direkt zwischen die Lamellen der Kupplung E. Die Zuführung des Kühl- beziehungsweise Schmiermittel- stroms 20 erfolgt über eine Bohrung in einer Getriebewelle.

25 Schließlich sei zur Vollständigkeit der Beschreibung dieser Kupplungsanordnung darauf hingewiesen, dass der Innenlamellen 23 tragende Innenlamellenträger 37 der inneren Kupplung E mit einer Getriebewelle 39 verbunden ist, die sich in diesem Beispiel über ein Axiallager 55 gegen die Nabe 3 und die Getriebewelle 1 abstützt.

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

20

5

Ebensolches ist für den Außenlamellenträger 38 der radial äußeren Kupplung B vorgesehen, der an einem achsparallelen Abschnitt 11 Außenlamellen 21 trägt. Dieser Außenlamellenträger 38 ist mit einer anderen Getriebewelle 40 und/oder anderen hier nicht gezeigten Getriebebauteilen verbunden sowie mittels eines Axiallagers 56 gegen die gerade erwähnte Getriebewelle 39 axial abgestützt.

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

21

Bezugszeichen

- 1 Getriebewelle; Getriebeeingangswelle
- 5 2 Getriebegehäuse; Deckel des Getriebegehäuses
- 3 Nabe
- 4 Sicherungsring
- 5 Zylinder für die Betätigungs vorrichtung für die  
radial äußere Kupplung B
- 10 6 Druckraumes für Kupplung B
- 7 Überlaufhöhe im Druckausgleichraum für Kupplung B
- 8 Druckraum für Kupplung E
- 9 Gemeinsamer Lamellenträger für die Kupplungen B  
und E
- 15 10 Betätigungs kolben für Kupplung B
- 11 Achsparalleler Abschnitt am Lamellenträger für die  
Außenlamellen der Kupplung B
- 12 Drehzahlsensor
- 13 Endlamelle der Kupplung B
- 20 14 Durchstechung für Schmierölversorgung Kupplung B
- 15 Endlamelle der Kupplung E
- 16 Sprengring
- 17 Betätigungs kolben der Kupplung E
- 18 Rückstellelement für den Kolben der Kupplung E
- 25 19 Stauscheibe der Kupplung E
- 20 Kühlmittelstrom für Kupplung E
- 21 Außenlamellen der Kupplung B
- 22 Innenlamellen der Kupplung B
- 23 Innenlamellen der Kupplung E
- 30 24 Außenlamellen der Kupplung E
- 25 Druckausgleichsraum für die Kupplung B
- 26 Rückstellelement für die Kupplung B
- 27 Bohrung oder Umfangsnut in dem Fortsatz 52

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

22

- 28 Bohrung oder Umfangsnut in dem Fortsatz 52
- 29 Bohrung oder Umfangsnut in dem Fortsatz 52
- 30 Kühl- beziehungsweise Schmiermittelstrom für die Kupplung B
- 5 31 Druckausgleichsraum für die Kupplung E
- 32 Andruckring für Kupplung B
- 33 Andruckring für Kupplung E
- 34 Staublech im Druckausgleichsraum für Kupplung B
- 35 Schließrichtung der Kupplungen B und E
- 10 36 Sprengring
- 37 Innenlamellenträger der inneren Kupplung E
- 38 Außenlamellenträger der äußeren Kupplung B
- 39 Getriebewelle
- 40 Getriebewelle
- 15 41 Dichtmittel
- 42 Linker "t"-Schenkel des Betätigungs Kolbens 17
- 43 Rechter "t"-Schenkel des Betätigungs Kolbens 17
- 44 Dichtmittel
- 45 Dichtmittel
- 20 46 Dichtmittel
- 47 Achsparalleler Abschnitt des gemeinsamen Lamellenträgers 9
- 48 Öffnung in dem gemeinsamen Lamellenträger
- 49 Dichtmittel
- 25 50 Achsparalleler Abschnitt des Betätigungs Kolbens 10
- 51 Öffnung in dem Staublech 34
- 52 Axialer Fortsatz des Getriebegehäuses
- 53 Axiallager
- 54 Mittlerer Abschnitt des gemeinsamen Lamellenträgers 9 bzw. radialer Abschnitt der Nabe 3
- 30 55 Axiallager
- 56 Axiallager

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

23

- 57 Bohrung in der Nabe 3 zur Versorgung des Druckausgleichsraumes 25
- 58 Bohrung in der Nabe 3 zur Versorgung des Druckraumes 6
- 5 59 Kühl- beziehungsweise Schmiermittelführungsraum für den Kühl- beziehungsweise Schmiermittelstrom 30
- 60 Dichtmittel
- 61 Bohrung zur Versorgung des Druckausgleichsraumes 31
- 62 Strömungskanal für den Kühl- beziehungsweise Schmiermittelstrom 30
- 10 63 achsparallel ausgerichteten äußerer Abschnitt des gemeinsamen Lamellenträgers 9
- 64 Strömungsweg
- 65 Radial äußerster Abschnitt des Kolbens 10
- 15 66 Bohrung in der Nabe
- 67 Dichtelement

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

24

Patentansprüche

1. Kupplungsanordnung in einem Automatgetriebe, mit  
5 zwei axial benachbarten Lamellenkupplungen (B, E),  
denen jeweils eine Kolben-Zylinder-Anordnung zur axialen  
Kupplungsbetätigung, jeweils ein Druckraum für die axiale  
Betätigung, jeweils ein Druckausgleichsraum für einen  
dynamischen Kupplungsbetätigungsdruckausgleich, sowie  
10 jeweils Mittel zur Schmier- beziehungsweise Kühlmedium-  
versorgung zugeordnet sind,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die beiden Kupplungen (B, E) radial übereinander ange-  
ordnet sind,  
15 dass die Kolben-Zylinder-Anordnungen zur Betätigung der  
beiden Kupplungen (B, E) zumindest weitgehend axial neben-  
einander angeordnet sind,  
dass der Druckausgleichsraum (25) für die radial äußere  
20 Kupplung (B) axial neben dem Druckraum (8) für die Betäti-  
gung eines Kolbens (17) der radial inneren Kupplung (E)  
angeordnet ist, und  
dass der Schmier- beziehungsweise Kühlmediumstrom (30) für  
die radial äußere Kupplung (B) direkt aus dem Druckaus-  
gleichsraum (25) für die Betätigung der äußeren Kupp-  
25 lung (B) abgreifbar ist.

2. Kupplungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch  
gekennzeichnet, dass zwischen dem Druck-  
raum (8) zur Betätigung des Kolbens (17) der radial inneren  
30 Kupplung (E) und dem Druckausgleichsraum (25) für einen  
Kolben (10) der radial äußeren Kupplung (B) ein gemeinsamer  
Lamellenträger (9) der radial inneren und der radial  
äußeren Kupplung (B, E) angeordnet ist, an dem sowohl die

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

25

Innenlamellen (22) der äußeren Kupplung (B) als auch die Außenlamellen (24) der inneren Kupplung (E) gemeinsam drehfest und axial verschieblich befestigt sind.

5        3. Kupplungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der gemeinsame Lamellenträger (9) an einem radial inneren Abschnitt mit einer Nabe (3) des Lamellenträgers (9) verbunden ist, die auf einer Getriebewelle (1) angeordnet und mit dieser Getriebewelle (1) verbunden ist.

10        4. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Nabe (3) ein Zylinder (5) angeordnet ist, in dessen topfartige Öffnung unter Bildung eines Druckraumes (6) ein radial innerer Abschnitt des Kolbens (10) für die äußere Kupplung (B) axial verschiebbar geführt ist.

15        5. Kupplungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinder (5) zweiteilig ausgebildet ist, wobei dessen radial innere Wand durch die Außenseite die Nabe (3) sowie dessen axiale Rückwand und radial äußere Wand durch ein auf der Nabe (3) aufgestecktes und mittels eines Sicherungsringes (4) axial gesicherten Bauteils gebildet ist.

20        6. Kupplungsanordnung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinder (5) gegenüber der Nabe (3) druckmitteldicht abgedichtet ist.

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

26

7. Kupplungsanordnung nach Anspruch 6, dadurch  
gekennzeichnet, dass an der Innenseite des  
axial ausgerichteten Abschnitts des Zylinders (5) ein  
Dichtelement (67) anvulkanisiert ist.

5

8. Kupplungsanordnung nach Anspruch 6, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Abdichtung des  
Zylinders (5) gegenüber der Nabe (3) durch ein separates  
Dichtelement erfolgt.

10

9. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vor-  
herigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
dass zwischen der axial von dem Druckraum (6) der Kolben-  
Zylinder-Anordnung für die radial äußere Kupplung (B) weg-  
weisenden Seite und dem radial inneren Abschnitt (54) des  
15 gemeinsamen Lamellenträgers (9) der Druckausgleichs-  
raum (25) für den Kolben (10) ausgebildet ist.

15

10. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vor-  
herigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
dass in dem Druckausgleichsraum (25) für den Betätigungs-  
kolben (10) für die äußere Kupplung (B) ein Rückstell-  
element (26) angeordnet ist, die sich axial mit ihrem einen  
Ende an diesem Betätigungs kolben (10) und mit ihrem anderen  
25 Ende an dem radial inneren Abschnitt (54) des gemeinsamen  
Lamellenträgers (9) direkt oder indirekt (34) abstützt.

25

11. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vor-  
herigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
30 dass in dem Druckausgleichsraum (25) für den Kolben (10)  
ein radial ausgerichtetes Staublech (34) an dem axial inne-  
ren Abschnitt (54) des gemeinsamen Lamellenträgers (9) der-  
artig befestigt ist, dass zwischen diesen beiden Bauteilen

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

27

ein Kühl- beziehungsweise Schmiermittelführungsraum (59) für den Kühl- beziehungsweise Schmiermittelstrom (30) für die äußere Kupplung (B) ausgebildet ist.

5        12. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Staublech (34) an einem radial inneren Abschnitt eine Eintrittsöffnung (51) aufweist, durch die Kühl- beziehungsweise Schmiermittel aus dem Druckausgleichsraum (25) 10 für die äußere Kupplung (B) in den Kühl- beziehungsweise Schmiermittelführungsraum (59) eintreten kann.

13. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, 15 dass im Bereich eines radial äußeren Abschnitts des Staubleches (34) in dem gemeinsamen Lamellenträger (9) eine radiale Austrittsöffnung (48) ausgebildet ist, durch die das die Kühl- beziehungsweise Schmiermittel aus dem Kühl- beziehungsweise Schmiermittelführungsraum (59) austreten kann.

14. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass radial oberhalb der Austrittsöffnung (48) in dem gemeinsamen Lamellenträger (9) zwischen diesem Lamellen-träger (9) und einem radial äußeren Abschnitt eines Betätigungs Kolbens (17) für die radial innere Kupplung (E) 25 ein Strömungskanal (62) für den Kühl- beziehungsweise Schmiermittelstrom (30) ausgebildet ist.

30

15. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in einem achsparallel ausgerichteten Abschnitt (63)

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

28

des gemeinsamen Lamellenträgers (9) radial ausgerichtete Öffnungen (Durchstechungen 14) ausgebildet sind, durch die der Kühl- beziehungsweise Schmiermittelstrom (30) zu den Lamellen (21, 22) der äußeren Kupplung (B) gelangen kann.

5

16. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Durchmesserbereich unterhalb des Lamellenpaketes der Kupplung (E) die beiden Betätigungs-  
10 kolben (10, 17) axial unmittelbar rechts- und linksseitig neben dem gemeinsamen Lamellenträger (9) angeordnet sind.

10

17. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Staublech (34) an seinem radial inneren Abschnitt von dem im Druckausgleichraum (25) angeordneten Rückstell-  
15 element (26) axial gegen den radial inneren Abschnitt (54) des gemeinsamen Lamellenträgers (9) gedrückt wird.

15

20 18. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Staublech (34) an seinem radial äußeren Abschnitt auf der Innenseite eines horizontal ausgerichteten Abschnitts (47) des gemeinsamen Lamellenträgers (9) festge-  
25 klemmt ist.

25

30 19. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Staublech (34) an der Innenseite seines radial äußeren Abschnitts ein Dichtmittel (49) trägt, das den Druckausgleichsraum (25) gegen den Betätigungs-  
35 kolben (10) zur Betätigung der äußeren Kupplung (B) abdichtet.

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

29

20. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckraum (8) der Kolben-Zylinder-Anordnung zur Betätigung der radial inneren Kupplung (E) im wesentlichen durch die von dem Druckausgleichsraum (25) für den Kolben (10) der äußeren Kupplung (B) wegweisenden Wand des inneren Abschnittes (54) des gemeinsamen Lamellenträgers (9) sowie einen Abschnitt der Nabe (3) gebildet ist.

10 21. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für die innere Kupplung (E) ein Druckausgleichsraum (31) ausgebildet ist, der durch die Nabe (3), die Stauscheibe (19) sowie durch die von dem gemeinsamen Lamellenträger (9) wegweisende Seite des Betätigungs-  
15 kolbens (17) begrenzt ist.

20 22. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Druckausgleichsraum (31) für den Betätigungs-  
kolben (17) der inneren Kupplung (E) ein Rückstell-  
element (18) angeordnet ist, das sich axial einenends an der Stauscheibe (19) und anderenends an dem Betätigungs-  
kolben (17) abstützt.

25 23. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stauscheibe (19) den Druckausgleichsraum (31) gegen den von dem gemeinsamen Lamellenträger (9) wegweisenden linksseitigen „t“-Schenkel (42) des Kolbens (17) über ein Dichtmittel (45)abdichtet.

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

30

24. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (17) für die Betätigung der inneren Kupplung (E) mit dessen rechtsseitigen „t“-Schenkel (43) auf dem achsparallelen Abschnitt (47) des gemeinsamen Lamellenträgers (9) axial geführt wird.

5

25. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stauscheibe (19) sowie der Zylinder (5) mittels Sprengringen (4, 36) axial auf der Nabe (3) gesichert sind.

10

26. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nabe (3) auf einem axialen Fortsatz (52) des Getriebegehäuses (2) angeordnet ist, auf diesem Fortsatz (52) verdrehbar gelagert ist, und über ein Axiallager (53) axial gegen diesen Fortsatz (52) abgestützt ist.

20

27. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Getriebewelle (1) als Getriebebelebenswelle ausgebildet ist.

25

28. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf der von dem Druckausgleichsraum (31) für den Betätigungs Kolben (17) der inneren Kupplung (E) abgewandten Seite der Stauscheibe (19) ein Innenlamellenträger (37) der inneren Kupplung (E) angeordnet und mit einer Getriebewelle (39) verbunden ist.

30

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

31

29. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Innenlamellenträger (37) und der Stauscheibe (19) des Druckausgleichsraumes (31) für den Betätigungs Kolben (17) der inneren Kupplung (E) ein Strömungsweg (64) zur Aufnahme eines Schmier- und Kühlmittelstroms (20) für die innere Kupplung (E) ausgebildet ist.

30. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf der von dem Strömungsweg (64) abgewandten Seite des Innenlamellenträgers (37) der inneren Kupplung (E) der Außenlamellenträger (38) der radial äußeren Kupplung (B) angeordnet ist.

15

31. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Außenlamellenträger (38) der radial äußeren Kupplung (B) auf einer Getriebewelle (40) angeordnet ist, welche über ein Axiallager (56) gegen diejenige Getriebewelle (39) gesichert ist, auf der der Innenlamellenträger (37) der inneren Kupplung (E) befestigt ist.

32. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die den Innenlamellenträger (37) der inneren Kupplung (E) tragende Getriebewelle (39) mittels eines Axiallagers (55) gegen die die Nabe (3) tragende Getriebewelle (1) und/oder gegen die Nabe (3) abgestützt ist.

30

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

32

33. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Betätigungs Kolben (10) der äußeren Kupplung (B) an seinem radial äußersten Ende einen achsparallelen Abschnitt (65) aufweist, der als Drehzahlgeber für einen Drehzahlsensor (12) ausgebildet ist.

34. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die radiale Anordnung der Öffnung (51) in dem Staublech (34) den maximalen Flüssigkeitsspiegel (7) definiert, den das Schmier- oder Kühlmittel in dem Druckausgleichsraum (25) für den Betätigungs Kolben (10) der äußeren Kupplung (B) einnimmt.

15

35. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Versorgung des Druckausgleichsraumes (25) für den Kolben (10) der äußeren Kupplung (B) sowie deren Kühl- und Schmiermittelversorgung über eine Bohrung (57) in der Nabe (3) erfolgt, die mit einer Bohrung (29) im Fortsatz (52) des Getriebegehäuses (2) strömungstechnisch in Verbindung steht.

25 36. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Versorgung des Druckraumes (6) für die Kolben-Zylinder-Anordnung (3, 5, 10) zur Betätigung der äußeren Kupplung (B) mit einem Betätigungsdruckmittel über eine Bohrung (58) in der Nabe (3) erfolgt, die ihrerseits mit einer Bohrung oder Umfangsnut (27) in dem Fortsatz (52) des Getriebegehäuses (2) strömungstechnisch verbunden ist.

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

33

37. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch ~~gekennzeichnet~~, dass die Befüllung des Druckraumes (8) des Betätigungszyinders für die radial innere Kupplung (E) über eine Bohrung (66) in der Nabe (3) erfolgt, die mit einer gesonderten Bohrung oder Ringnut (28) in dem Fortsatz (52) des Getriebegehäuses (2) in Strömungsverbindung steht.

38. Kupplungsanordnung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch ~~gekennzeichnet~~, dass der Druckausgleichsraum (31) über eine Bohrung (61) in der Nabe (3) mit Kühl- beziehungsweise Schmiermittel versorgbar ist.

15

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8729 S  
2003-07-11

34

Zusammenfassung

5      Kupplungsanordnung in einem Automatgetriebe mit  
bauraumsparender Kühlmittelversorgung

Die Erfindung betrifft eine Kupplungsanordnung in einem Automatgetriebe, mit zwei axial benachbarten Lamellenkupplungen (B, E), denen jeweils eine Kolben-Zylinder-Anordnung zur axialen Kupplungsbetätigung, jeweils ein Druckausgleichsraum für einen dynamischen Kupplungsbetätigungsdruckausgleich sowie jeweils Mittel zur Schmierbeziehungsweise Kühlmediumversorgung zugeordnet sind. Zur Reduzierung der axialen Baulänge eines solchen Getriebes wird vorgeschlagen, die Lamellenpakete beider Kupplungen (B, E) radial übereinander anzuordnen, den Druckausgleichsraum (25) für die radial äußere Kupplung (B) axial an den Druckraum (8) für die Betätigung des Kolbens (17) der radial inneren Kupplung (E) angrenzen zu lassen und den Schmierbeziehungsweise Kühlmediumstrom (30) für die radial äußere Kupplung (B) direkt aus dem Druckausgleichsraum (25) für die Betätigung der äußeren Kupplung (B) abzugreifen.

25

Fig.

ZF 8729 S

03-07-11

1 / 1

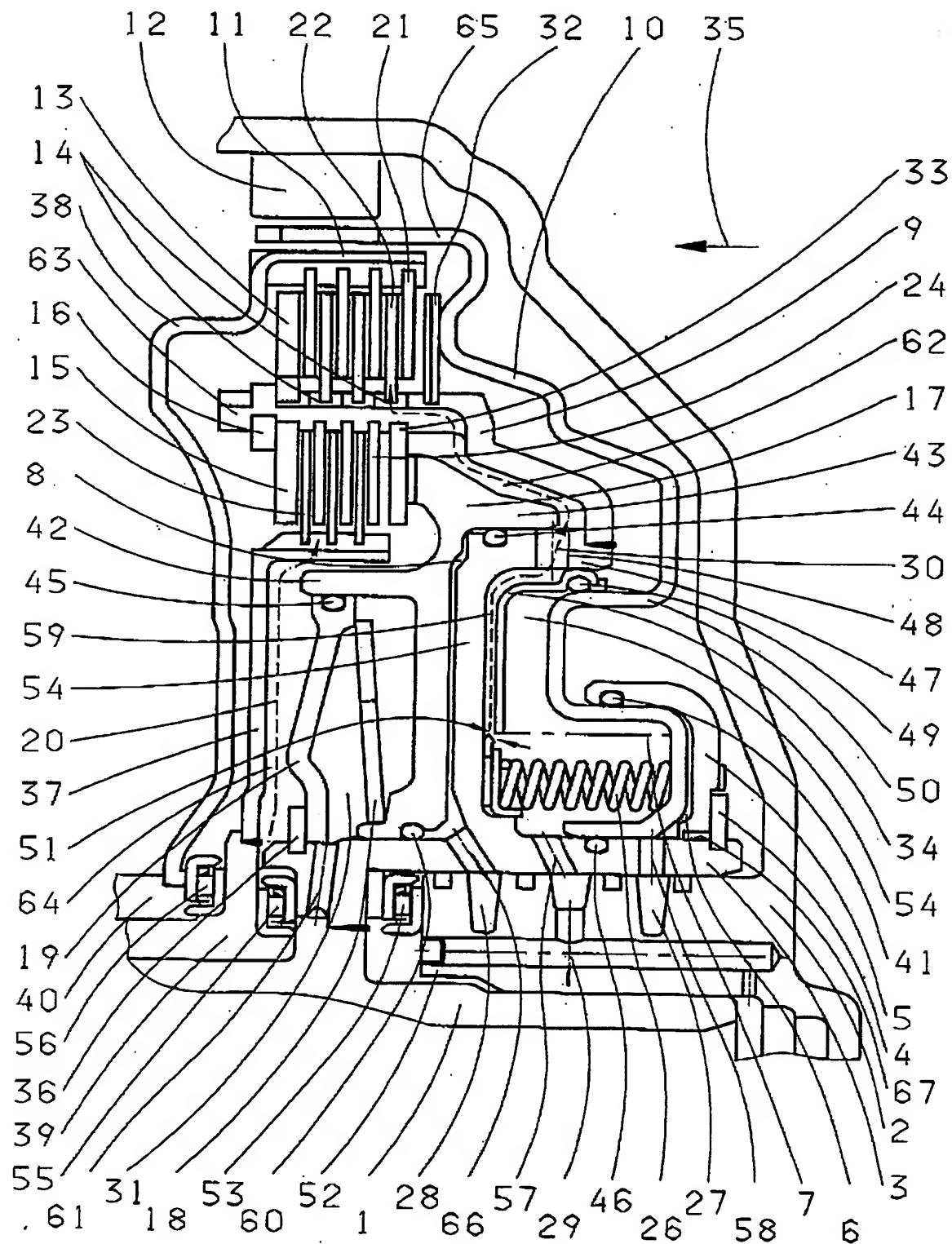


Fig. 1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**